

**RANCANG BANGUN MONITORING SUHU AQUASCAPE
BERBASIS ARDUINO DAN SMARTPHONE MENGGUNAKAN
ENKRIPSI SIMON SECARA NIRKABEL**

oleh

David Yusuf Suryadi

NIM: 612010026



Skripsi

Untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh

Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer

Universitas Kristen Satya Wacana

Salatiga

Maret 2017



PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DAVID YUSUF SURYADI
NIM : 612010026 Email : david-yusuf.suryadi@gmail.com
Fakultas : TEKNIK ELEKTRONIKA DAN KOMPUTER Program Studi : TEKNIK KOMPUTER
Judul tugas akhir : RANCANG BANGUN MONITORING RUMAH AQUASCAPE BERBASIS ARDUINO DAN
SMARTPHONE MENGGUNAKAN ENKRIPSI SIMON SECARA NIREKABEL
Pembimbing : 1. BANU W. TOHANEF, M. Com. Sc
2. DEDDY SURILO, S.T., M.Eng

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga, 17 MARET 2017



DAVID



PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DAVID YUSUF SURYADI
NIM : 62010206 Email : claud.yusuf.suryadi@gmail.com
Fakultas : FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA Program Studi : TEKNIK KOMPUTER
Judul tugas akhir : PANCANG BANGUN MONITORING Suhu AIRWASAP BERBASIS IPADUNG DAN SMARTPHONE MENGGUNAKAN PAKET SIMEN PADA APLIKASI

Dengan ini saya menyerahkan hak non-eksklusif* kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

- ☒ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☐ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA**

* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak non-eksklusif kepada Repositori Perpustakaan Universitas akan mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.

** Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilengkapi dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing I dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/prorektori).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 17 Maret 2017

DAVID

Tanda tangan & nama terang mahasiswa

Mengetahui,

BAMBANG P. SOEHARTO, M. Com. S.

Tanda tangan & nama terang pembimbing I

Dedy Susilo

Tanda tangan & nama terang pembimbing II

**RANCANG BANGUN MONITORING SUHU AQUASCAPE
BERBASIS ARDUINO DAN SMARTPHONE MENGGUNAKAN
ENKRIPSI SIMON SECARA NIRKABEL**

oleh
David Yusuf Suryadi
NIM : 612010026

Skripsi ini telah diterima dan disahkan
sebagai salah satu persyaratan guna mencapai gelar

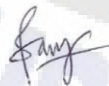
SARJANA TEKNIK ELEKTRO
dalam

Konsentrasi Teknik Komputer
Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik Elektronika Dan Komputer
Universitas Kristen Satya Wacana
Salatiga

Disahkan oleh :

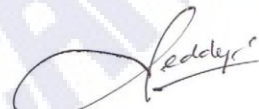
Pembimbing I

Pembimbing II



Banu W. Yohanes, M. CompSc.

Tanggal : 13-3-2017



Deddy Susilo, S.T., M.Eng

Tanggal : 13/3/2017

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang selalu menyertai dan membimbing penulis selama menempuh pendidikan sampai sekarang sehingga penulis dapat menyelesaikan perancangan serta penulisan tugas akhir sebagai syarat kelulusan di Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer Universitas Kristen Satya Wacana.

Pada kesempatan ini penulis juga hendak mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang baik secara langsung maupun tidak telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini :

1. Allah yang selalu memberikan jalan terbaik bagi penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Orang tua penulis yang selalu mendukung dan mendoakan penulis dalam segala hal.
3. Bapak Banu Wirawan M.Comp.Sc. selaku pembimbing I yang sudah memberikan waktunya untuk memberi bimbingan, kritik dan saran kepada penulis selama mengerjakan skripsi ini
4. Bapak Deddy Susilo, S.T.,M.Eng selaku pembimbing II, terima kasih atas kerja sama, motivasi dan saran-saran yang telah diberikan kepada penulis..
5. Kedua kakak saya yang selalu memberi dukungan dan camilan dikala susah mengerjakan.
6. Saudari Anisa, yang selalu memberikan motivasi dan mendukung agar skripsi saya segera terselesaikan.
7. Sahabat-sahabat penulis Ceking, Geri, dan Ucup yang selalu menemani dota saat penulis sedang bosan.
8. Seluruh staff dosen, karyawan dan laboran FTEK yang memfasilitasi penulis selama belajar di FTEK UKSW.

9. Keluarga besar 2010 sebagai teman seperjuangan yang selalu memberi dukungan kepada penulis.
10. Teman-teman dari lab skripsi yang selalu memberikan motivasi dan memberikan pengarahan saat skripsi saya mengalami masalah.
11. Berbagai pihak yang tidak dapat dituliskan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata “sempurna”, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik maupun saran dari pembaca sekalian sehingga skripsi ini dapat berguna bagi kemajuan teknik elektronika.

Salatiga, Februari 2017

Penulis



INTISARI

Aquascape merupakan seni mengatur tanaman air, batu, karang dan kayu agar terlihat seperti berkebun di dalam air. Aquascape rentan rusak apabila sistem di dalamnya tidak berjalan normal. Oleh sebab itu keamanan data untuk proses komunikasi penting dilakukan ketika ingin membangun sistem aquascape yang dapat dikontrol dengan *smartphone*.

Dalam skripsi ini, sistem menggunakan sensor untuk mendeteksi parameter – parameter yang digunakan untuk otomatisasi. Sensor tersebut adalah sensor suhu dan *real time clock* (RTC). Sensor ini akan terhubung dengan Arduino Uno. Arduino Uno ini digunakan untuk mengendalikan lampu, kipas dan *fish feeder*. Sistem ini dilengkapi antarmuka pengguna yang terdapat dalam *smartphone* yang berguna untuk mengontrol Arduino. Komunikasi data antara *smartphone* dan Arduino akan dilengkapi penyandian dengan metode Simon. Penyandian dilakukan agar tidak terjadi penyalahgunaan data yang dapat merusak aquascape. Kerusakan aquascape berupa pertumbuhan alga yang tidak terkendali sehingga tanaman dalam aquascape membusuk.

Dari pengujian yang telah dilakukan, dengan menjaga kestabilan suhu dan lama pencahayaan dapat mengurangi pertumbuhan alga sehingga tanaman dapat tumbuh dengan subur. Pengujian komunikasi data dengan Simon bermasalah pada saat pengiriman data yang terenkripsi dengan panjang data 48 bit dan 64 bit. Aplikasi *smartphone* ini dapat berjalan pada Android *Jellybean* hingga *Lollipop*.

ABSTRACT

Aquascape is the art of arranging aquatic plants, rocks, coral and wood to look like gardening in the water. Aquascape vulnerable to damage if the system does not run normally. Therefore, the data security for critical communication process is necessary when you want to build Aquascape system that can be controlled with a smartphone.

In this thesis, the system is equipped with sensors to detect parameters for automation. The sensor is a temperature sensor and real time clock (RTC). These sensors will be connected to Arduino Uno. Arduino Uno is used to control light, fans and fish feeder. The system is equipped with a user interface that is contained in the application in a smartphone that is useful to control the Arduino. Data communication between a smartphone and Arduino will be encrypted using Simon. Encrypted required to avoid misuse data that can ruin aquascape. Aquascape will be failure if many algae growth and that will be rot the plants in aquascape.

From the testing that has been done, by maintaining temperature stability and long lighting can reduce algae growth, so the plants can flourish. Testing data communications with Simon has an error during transmission of data 48 bit and 64 bit. The smartphone application can run on OS Jellybean up to Lollipop.

DAFTAR ISI

INTISARI.....	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	9
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR ISTILAH	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Tujuan	1
1.2. Latar Belakang	1
1.3. Spesifikasi Sistem	2
1.4. Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1. Aquascape	4
2.2. Sensor suhu (DS18B20)	4
2.3. Arduino Uno	5
2.4. Real Time Clock (RTC)	6
2.5. Modul <i>Bluetooth</i> (HC-05)	7
2.4. Enkripsi dan Dekripsi	8
2.5. Simon Block Cipher	9
2.7.1. Fungsi Perulangan pada Enkripsi Simon	9
2.7.2. Kunci pada Simon.....	10
2.7.3. Contoh Enkripsi Simon 64/128.....	12
2.7.4. Perluasan Kunci pada Enkripsi Simon 64/128.....	12
2.7.5. Enkripsi Simon 64/128	16
BAB III PERANCANGAN ALAT	20
3.1. Gambaran Sistem.....	20
3.2. Perancangan Perangkat Keras.....	21
3.2.1. Fish Feeder	21
3.2.2. Kipas DC	22
3.2.3. Lampu.....	22

3.2.4.	<i>Real Time Clock</i>	23
3.2.5.	Sensor Suhu	23
3.2.6.	Modul Bluetooth.....	24
3.2.5.	Arduino Uno	24
3.3.	Perancangan User Interface	25
3.4.	Cara Kerja Sistem	27
3.4.1.	Cara Kerja Sistem Arduino.....	27
3.4.2.	Cara Kerja Sistem pada <i>Smartphone</i>	29
3.4.3.	Perluasan Kunci pada Enkripsi Simon	29
3.4.4.	Enkripsi Simon	31
3.4.5.	Pseudo Code Simon.....	31
3.4.5.1.	Pseudo Code Inisialisasi Parameter pada Simon	31
3.4.5.2.	Pseudo Code Perluasan Kunci pada Simon ...	32
3.4.5.3.	Pseudo Code Enkripsi Simon.....	32
3.4.5.4.	Pseudo Code Dekripsi Simon	32
3.4.5.	Pengiriman Data Antara <i>Smartphone</i> dengan Arduino .	33
BAB IV	PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	38
4.1.	Pengujian Sensor Suhu	38
4.2.	Pengujian Kipas DC	39
4.3.	Pengujian Fish Feeder.....	39
4.3.	Pengujian Lampu	40
4.4.	Pengujian <i>Simon Block Cipher</i>	41
4.4.1.	Hasil Enkripsi dan Dekripsi Simon pada Arduino	41
4.4.2.	Hasil Enkripsi dan Dekripsi Simon pada <i>Smartphone</i> ..	42
3.4.3.	Pengujian Kecepatan Enkripsi Simon	44
3.4.4.	Pengujian Semua Simon pada Arduino	47
4.5.	Pengujian Pengiriman Data pada <i>Smartphone</i> ke Arduino	49
4.6.	Pengujian Pengiriman Data pada Arduino ke <i>Smartphone</i>	50
4.7.	Pengujian Aplikasi pada <i>Smartphone</i> yang Digunakan.....	50
4.8.	Pengujian Keseluruhan Sistem	51

BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1.	Kesimpulan.....	54
5.2.	Saran Pengembangan.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN A	57
LAMPIRAN B	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Salah satu contoh <i>Aquascape</i>	4
Gambar 2.2.	Sensor Suhu (DS18B20)	5
Gambar 2.3.	Arduino Uno R3	5
Gambar 2.4.	<i>Real Time Clock</i> (RTC).....	7
Gambar 2.5.	Modul <i>Bluetooth</i> HC-05	7
Gambar 2.6.	Proses Enkripsi - Dekripsi	8
Gambar 2.7.	Bentuk Perulangan Operasi dalam Sebuah Ronde pada Enkripsi Simon [3]	10
Gambar 2.8.	Perluasan kunci Simon dua, tiga dan empat <i>word</i> [3].....	12
Gambar 2.9.	<i>Circular Shift Right</i> 3 bit kunci 3	13
Gambar 2.10.	<i>Circular Shift Right</i> 1 bit pada Nilai Sementara.....	13
Gambar 2.11.	<i>Circular Shift Left</i> 1 bit pada variabel <i>x</i>	16
Gambar 2.12.	<i>Circular Shift Left</i> 8 bit pada variabel <i>x</i>	16
Gambar 2.13.	<i>Circular Shift Left</i> 2 bit pada variabel <i>x</i>	17
Gambar 3.1.	Blok diagram Alat	20
Gambar 3.2.	<i>Fish Feeder</i> tampak samping	21
Gambar 3.3.	Kipas DC 12 v	22
Gambar 3.4.	Lampu pada <i>Aquascape</i>	22
Gambar 3.5.	Untai Lampu <i>Aquascape</i>	23
Gambar 3.6.	RTC (DS1307)	23
Gambar 3.7.	Untai Sensor DS18B20	24
Gambar 3.8.	Bluetooth HC-05	24
Gambar 3.9.	User Interface pada <i>Smartphone</i>	26
Gambar 3.10.	Diagram Alir Sistem Arduino Uno	28
Gambar 3.11.	Diagram Alir Program pada <i>Smartphone</i>	29
Gambar 3.12.	Perluasan kunci Simon dua <i>word</i> [3]	29
Gambar 3.13.	Perluasan kunci Simon tiga <i>word</i> [3]	29
Gambar 3.14.	Perluasan kunci Simon empat <i>word</i> [3]	30
Gambar 3.15.	Bentuk perulangan operasi dalam sebuah ronde pada Simon [3].....	31
Gambar 4.1.	Proses Pemberian Makan Ikan	40

Gambar 4.2.	Grafik Kecepatan Perluasan Kunci Simon	45
Gambar 4.3.	Grafik Kecepatan Enkripsi Simon	46
Gambar 4.4.	Grafik Kecepatan Dekripsi Simon	46
Gambar 4.5.	Hasil Percobaan Penerimaan Data pada Arduino.....	47
Gambar 4.6.	Setting Awal <i>Aquascape</i> Tanpa Sistem.....	51
Gambar 4.7.	Setting Awal <i>Aquascape</i> dengan Sistem	51
Gambar 4.8.	Hasil <i>Aquascape</i> Setelah 1 Bulan Tanpa Sistem.....	52
Gambar 4.9.	Hasil <i>Aquascape</i> Setelah 1 Bulan dengan Sistem	53



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Spesifikasi Arduino Uno R3	6
Tabel 2.2.	Parameter dari Enkripsi Simon	9
Tabel 2.3.	Hasil perluasan kunci Simon 64/128.....	15
Tabel 2.4.	Perulangan pada Enkripsi Simon	18
Tabel 3.1.	Konfigurasi Pin Arduino Uno	25
Tabel 4.1.	Hasil Percobaan DS18B20.....	38
Tabel 4.2.	Hasil Pengujian Kipas	39
Tabel 4.3.	Hasil Pengujian Lampu	40
Tabel 4.4.	Hasil Percobaan Simon pada Arduino	41
Tabel 4.5.	Hasil Percobaan Simon pada <i>Smartphone</i>	42
Tabel 4.6.	Hasil Pengujian Kecepatan Simon pada Arduino	45
Tabel 4.7.	Kecepatan Simon pada Arduino untuk Melakukan Dekripsi.....	48
Tabel 4.8.	Hasil Pengujian Kecepatan Simon pada Arduino	49
Tabel 4.9.	Hasil Pengujian Dekripsi Simon pada Arduino	49
Tabel 4.10.	Hasil Pengujian Dekripsi Simon pada <i>Smartphone</i>	50
Tabel 4.11.	Hasil Pengujian Aplikasi pada <i>Smartphone</i>	50

DAFTAR ISTILAH

ATM	Anjungan Tunai Mandiri
RTC	<i>Real Time Clock</i>
PWM	<i>Pulse Width Modulation</i>
MHz	MegaHertz
USB	<i>Universal Serial Bus</i>
ICSP	<i>In-Circuit Serial Programming</i>
AC	<i>Alternating Current</i>
DC	<i>Direct Current</i>
V	Volts
mA	Mili Ampere
KB	<i>KiloByte</i>
mm	Milimeter
g	gram
GHz	<i>GigaHertz</i>
LED	<i>Light Emitting Diode</i>
ISO	<i>International Organization for Standarization</i>
k Ω	KiloOhm
SRAM	<i>Static Random Acces Memory</i>

